

Original document

# TRANSMISSION RECEPTION METHOD AND ITS SYSTEM

Publication number: JP2002141964 (A)

Publication date: 2002-05-17

Inventor(s): ITO TOMOYOSHI; YAMAGUCHI TAKAO; SATO JUNICHI; ARAKAWA HIROSHI; MATSUI YOSHINORI; NOTOYA YOJI

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- international: H04L1/00; H04L29/02; H04L1/00; H04L29/02; (IPC1-7): H04L29/02; H04L1/00

- European:

Application number: JP20010012778 20010122

Priority number (s): JP20010012778 20010122; JP20000253717 20000824

[View INPADOC patent family](#)

[View list of citing documents](#)

Abstract of JP 2002141964 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for dynamically switching an error immunity method under an environment where a packet loss occurs.

**SOLUTION:** A statistic information observation means 113 in a reception terminal 11 measures statistic information with respect to a propagation delay time of a packet or a packet loss, an error immunity revision request transmission means requests a transmission means side to revise an error immunity in response to the statistic information, and a transmission terminal 10 uses an error immunity capability exchange means 103 to communicate information of an error immunity method mutually able to be used with the reception terminal 11 so as to switch the error immunity method.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-141964  
(P2002-141964A)

(43)公開日 平成14年5月17日(2002.5.17)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 04 L 29/02  
1/00

識別記号

F I  
H O 4 L 1/00  
13/00

テーマコード(参考)  
5K014  
5K034

(21)出願番号 特願2001-12778(P2001-12778)  
(22)出願日 平成13年1月22日(2001.1.22)  
(31)優先権主張番号 特願2000-253717(P2000-253717)  
(32)優先日 平成12年8月24日(2000.8.24)  
(33)優先権主張国 日本(JP)

(71) 出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 伊藤 智祥  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 山口 孝雄  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445  
弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

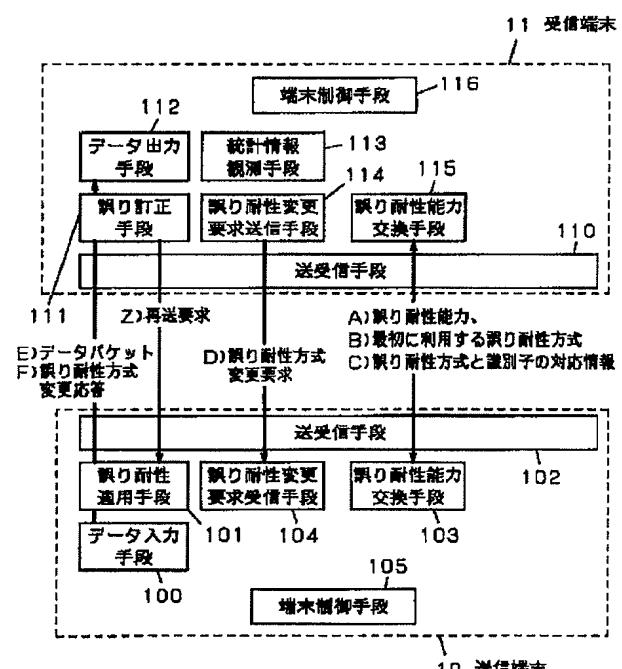
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送受信方法およびその装置

(57) 【要約】

【課題】 パケットロスの発生する環境で、誤り耐性方  
式を動的に切り換える方法の提供。

【解決手段】 パケットの伝播遅延時間もしくはパケットロスに関する統計情報を受信端末11内の統計情報観測手段113で測定し、前記統計情報に応じて誤り耐性変更要求送信手段により送信手段側へ誤り耐性変更を求め、送信端末10は誤り耐性能力交換手段103により、受信端末11と相互に使用することができる誤り耐性方式の情報をやりとりし、誤り耐性方式を切り替えを行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 パケットロスの発生する環境においてデータパケットを送受信する方法であって、ネットワークの輻輳状態、端末の負荷、送信者や作成者の意図、受信端末側でのバッファリング状態、利用者の指示の少なくともひとつ以上の情報に基づき、送信端末、受信端末の少なくとももいづれかで誤り耐性方式を選択することを特徴とする送受信方法。

【請求項2】 送信端末からコンテンツと誤り耐性方式の対応を記述した記述情報を受信し、前記記述情報に基づき受信すべきコンテンツを受信端末で判定することを特徴とする送受信方法。

【請求項3】 前記誤り耐性の選択を、受信端末で行い、送信端末へ通知し、送信端末で誤り耐性方式を変更することを特徴とする請求項1記載の送受信方法。

【請求項4】 前記誤り耐性の選択を、送信端末で行い、受信端末へ通知し、受信端末で誤り耐性方式を変更することを特徴とする請求項1記載の送受信方法。

【請求項5】 送信端末もしくは受信端末の少なくともひとつが、利用可能な誤り耐性方式と、最初に利用する誤り耐性方式を通知することを特徴とする請求項1～4記載の送受信方法。

【請求項6】 前記誤り耐性方式の切り替え要求に対する応答を、誤り耐性方式を切り替えたデータパケットの識別子を通知することで行う請求項3記載の送受信方法。

【請求項7】 前記受信端末が、前記送信端末での誤り耐性方式の変更を確認するまで前記送信端末への誤り耐性方式の変更要求の通知を繰り返し行うことを特徴とする請求項3記載の送受信方法。

【請求項8】 送信端末および受信端末間で利用可能な誤り耐性方式を通知するフォーマットであって、利用可能な誤り耐性方式もしくは可能な誤り耐性方式の組み合わせを少なくともひとつ以上列挙することを特徴とするフォーマット。

【請求項9】 送信端末および受信端末間で利用可能な誤り耐性方式を通知するフォーマットであって、利用可能な誤り耐性方式を、誤り耐性方式の記述されたRFC(Request For Comments)番号を用いて記述することを特徴とするフォーマット。

【請求項10】 請求項8記載のフォーマットであって、列挙された利用可能な誤り耐性方式もしくは可能な誤り耐性方式の組み合わせのうち、先頭に記述された利用可能な誤り耐性方式もしくは可能な誤り耐性方式の組み合わせが最初に利用する誤り耐性方式であることを特徴とするフォーマット。

【請求項11】 請求項8記載のフォーマットであって、列挙された利用可能な誤り耐性方式もしくは可能な誤り耐性方式の組み合わせの順番が、誤り耐性方式の利用の優先順位を表すことを特徴とするフォーマット。

【請求項12】 請求項8～11記載のフォーマットのうち、少なくともひとつを用いて利用可能な誤り耐性方式もしくは可能な誤り耐性方式の組み合わせと最初に利用する誤り耐性方式と誤り耐性方式の利用の優先順位とのうち少なくともひとつを通知することを特徴とする送受信方法。

【請求項13】 受信端末が送信端末への誤り耐性方式の変更要求を通知するフォーマットであって、要求内容が1)誤り耐性方式を表す識別子と2)その誤り耐性方式を利用するかしないかを表す識別子との組を少なくともひとつ以上列挙することで表現されることを特徴とするフォーマット。

【請求項14】 受信端末が送信端末への誤り耐性方式の変更要求を通知するフォーマットであって、要求内容が1)誤り耐性方式を表す識別子と2)その誤り耐性方式を利用するかしないかを表す識別子との組を少なくともひとつ以上列挙することで表現されるTCPのパケットフォーマット。

【請求項15】 請求項13もしくは14記載のフォーマットを用いて誤り耐性方式の変更要求を送信することを特徴とする送受信方法。

【請求項16】 パケットロスの発生する環境において、データパケットにロスしたパケットの回復が可能な誤り耐性方式を適用して送受信する方法であって、データパケット内のデータの種別を表す識別子を用いてそのデータパケットに適用された誤り耐性方式を表すことを特徴とする送受信方法。

【請求項17】 パケットロスの発生する環境において、データパケットにロスしたパケットの回復が可能な誤り耐性方式を適用し、そのデータパケットに施された誤り耐性方式を示す識別子を附加して送受信する方法であって、送信端末および受信端末の間で誤り耐性方式を示す識別子と誤り耐性方式との関係を表す情報を送受信するを特徴とする送受信方法。

【請求項18】 データパケットに、データパケットごとの重要度を表す優先度が与えられており、ロスしたパケットの回復が可能な誤り耐性方式を前記データパケットに適用して送信する送受信方法であって、受信端末から送信端末に対して優先度と誤り耐性方式の関係を示す誤り耐性制御用の情報を送信することで、前記受信端末からパケットの優先度に応じた誤り耐性方式の切り替えを指示することを特徴とする送受信方法。

【請求項19】 請求項10記載のフォーマットであって、先頭に記述された誤り耐性方式もしくは可能な誤り耐性方式の組合せに、その誤り耐性方式を適用するデータパケットの優先度を示す情報を付加することで、最初に利用する誤り耐性方式を、どの優先度のデータパケットに適用するかを表現することを特徴とするフォーマット。

【請求項20】 請求項19記載のフォーマットを利用

して、最初に使用する誤り耐性方式と、その誤り耐性方式をどの優先度のデータパケットに適用するかを通知することを特徴とする送受信方法。

【請求項21】 受信端末が送信端末に送信する誤り耐性方式の切り替え要求を記述するフォーマットであって、要求内容が、1)誤り耐性方式を表す識別子と、2)その誤り耐性方式をどの優先度のデータパケットに行うかを表す情報との組を少なくともひとつ以上列挙することで表現されることを特徴とするフォーマット。

【請求項22】 請求項21記載のフォーマットを用いて誤り耐性方式の変更もしくは誤り耐性方式を適用するデータパケットの優先度の変更の要求を送信することを特徴とする送受信方法。

【請求項23】 前記誤り耐性制御用の情報を送信端末で受信したことに対する応答を、制御情報用のチャネルで定期的に送信される情報に組み込んで送信することを特徴とする請求項18記載の送受信方法。

【請求項24】 送信端末が受信端末からの誤り耐性方式の切り替え要求に対する応答を記述するフォーマットであって、送信端末が誤り耐性方式の切り替え要求を受信した回数を記述することを特徴とするフォーマット。

【請求項25】 請求項24に記載のフォーマットを用いて前記誤り耐性方式の切り替え要求に対する応答を送信することを特徴とする送受信方法。

【請求項26】 データパケットの優先度を示す識別子をデータパケットに付加して送信する送受信方法であって、送信端末から受信端末に、優先度を示す識別子と優先度との関係を表す情報を送信することを特徴とする送受信方法。

【請求項27】 データパケットに、データパケットごとの重要度を表す優先度が与えられている送受信方法であって、データパケット内のデータの種別を表す識別子を用いてそのデータパケットの優先度を表すことを特徴とする送受信方法。

【請求項28】 データパケットの優先度を示す識別子をデータパケットに付加して送信する送受信方法であって、送信端末から受信端末に、優先度と、優先度の意味を表す情報を表す情報を送信することを特徴とする送受信方法。

【請求項29】 請求項1～7、12、15～18、20、22、25～28のいずれかに記載の送受信方法を実現する送信装置。

【請求項30】 請求項1～7、12、15～18、20、22、25～28のいずれかに記載の送受信方法を実現する受信装置。

【請求項31】 請求項1～7、12、15～18、20、22、25～28のいずれかに記載の送受信方法を実現する送信装置と請求項1～7、12、15～18、20、22、25～28のいずれかに記載の送受信方法を実現する受信装置とを備えた送受信システム。

【請求項32】 請求項1～7、12、15～18、20、22、25～28のいずれかに記載の送受信方法を実現するためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話や携帯情報端末、パソコンやTVと言った様々な仕様、能力を持つ受信端末が無数に存在するネットワーク環境に関し、特に音声情報などの時系列的制約が大きい情報と、絵画や医療画像などの静止画像データのように、時間的にはとびとびになってしまって情報伝達を行うことが出来る情報とが混在する中で、いかに効率よく、情報を伝達するかといった情報通信に関するものである。

#### 【0002】

【従来の技術】データの伝送区間でノイズなどによりエラーが発生する場合には、誤り訂正符号化やデータ再送を行いエラーに対する耐性を持たせるのが一般的である。例えばITU-T勧告H. 223では、誤り耐性のためのレイヤーとしてAL (Adaptive Layer) を備えており、AL1～AL3 (AL1：再送、AL2：FEC (Forward Error Correction) 、AL3：再送+FEC) を切り替えることで、誤り耐性の強度を切り替えることができる。また、ITU-T勧告H. 245のMode Requestsメッセージを用いてチャネル確立後に動的な切り替えを行うことができる。また、送信端末と受信端末の間で、H. 245を用いて誤り耐性に関する能力交換を行うことで、送信端末と受信端末の能力に応じた誤り耐性方式を適用することができる。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】課題1：しかしながら、H. 223は、ビット単位の誤りが発生することを前提としたエラー訂正機能を提供しているため、パケット単位のロスの発生するネットワークへの適用は困難である。また、パケットロスの発生するネットワークでは、データパケットの送信方法としてTCP (Transmission Control Protocol) が、ストリームパケットの送信方法としてUDP (User Datagram Protocol) + RTP (Realtime Transport Protocol) が一般的であるが、これらの方では、誤り耐性方式を動的に切り替える枠組みは存在しない。

【0004】課題2：また、H. 223では、能力交換を行なう際に、AL1～AL3のいずれかを選択する仕組みになっているが、この方法では、新規に誤り耐性方式を追加する際に、ALの数を増やし、各ALについてどの誤り耐性方式の組み合わせであるかを定義する必要があるため、追加の処理が煩雑となる。誤り耐性方式の切り替え要求についても同様であり、新しい誤り耐性方式を追加する際にALの定義を増やす必要がある。

【0005】課題3：また、誤り耐性方式の変更要求に対する応答として、H. 223ではフレームの先頭に誤り耐性方式を示す識別子を付加して送信するが、RTPには誤り耐性方式を表す識別子を記述するフィールドが存在しないため、H. 223の方式をそのまま採用する場合には、パケットフォーマットを変更し、誤り耐性方式をあらわす識別子のフィールドを定義する必要がある。

【0006】課題4：また、誤り耐性方式を全てのデータパケットに適用することは、送信データ量の極度の増大につながる。これを避ける方法として、データパケットごとの重要度に応じてデータパケットに適用する誤り耐性方式を切り替える方法が考えられる。これを実現する方法として、特願平10-65581が挙げられるが、この方法では受信端末の指示なしにデータの誤り耐性方式を切り替えるため、受信端末で複数のセッションを保持している場合に、ユーザが重要と考えるセッションにより強い誤り耐性方式を適用するといった場合には適応できない。

【0007】課題5：また、受信端末の指示でデータパケットの優先度に基づく誤り耐性方式の切り替えを行う場合には、受信端末がデータパケットに付加する優先度の値の範囲や、優先度の意味を知る必要がある。また、送信端末と受信端末の間の中間ノード（例えば、有線系と無線系の境界に位置するゲートウェイ）が誤り耐性を付加する場合には、ゲートウェイがデータパケットごとの優先度を知る必要がある。しかしながら、現在のところ、受信端末に優先度の値の範囲や、優先度の意味を通知する方法はない。また、ゲートウェイにデータパケットごとの優先度を知らせるためには、優先度を表す識別子をデータパケットに付加すればよいが、この場合にはデータパケットのフォーマットが必要になってしまう。

【0008】上記課題1を解決するために、本発明は、パケットロスの発生する伝送環境において、動的誤り耐性方式の切り替えを行う枠組みを提供することを目的とする。

【0009】また、上記課題2を解決するために、本発明は、新しい誤り耐性方式の追加処理が容易な誤り耐性能力交換用のフォーマットを提案する。また、誤り耐性方式の組合せの記述が容易な誤り耐性方式変更要求用のフォーマットを提案する。

【0010】また、上記課題3を解決するために、本発明は、誤り耐性方式の変更要求に対する応答を、パケットフォーマットの変更なしに通知する方法を提案する。

【0011】また、上記課題4を解決するために、本発明は、受信端末主導で優先度に応じた誤り耐性方式の適用が可能な枠組みを提供することを目的とする。

【0012】また、上記課題5を解決するために、本発明は、受信端末が受信端末もしくは中間ノードに、優先度の範囲、優先度の意味を通知する。また、データパケ

ットごとに付加されている優先度をパケットフォーマットを変更せずに通知する方法を提供することを目的とする。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の本発明は、パケットロスの発生する環境においてデータパケットを送受信する方法であって、パケットの伝播遅延時間もしくはパケットロスの少なくともひとつに関する統計情報を受信端末において測定し、前記統計情報に応じて誤り耐性方式を切り替えを行うことを特徴とする送受信方法である。

【0014】請求項3記載の本発明は、前記統計情報に応じた誤り耐性方式を切り替えを、前記受信端末から前記送信端末に要求することを特徴とする請求項1記載の送受信方法である。

【0015】請求項4記載の本発明は、前記統計情報を受信端末から送信端末に通知し、前記送信端末において前記統計情報に応じて誤り耐性方式を切り替えることを特徴とする請求項1記載の送受信方法である。

【0016】請求項5記載の本発明は、送信端末もしくは受信端末の少なくともひとつが、利用可能な誤り耐性方式と、最初に利用する誤り耐性方式を通知することを特徴とする請求項1～4記載の送受信方法である。

【0017】請求項6記載の本発明は、前記誤り耐性方式の切り替え要求に対する応答を、誤り耐性方式を切り替えた先頭のデータパケットの識別子を通知することで行う請求項3記載の送受信方法である。

【0018】請求項7記載の本発明は、前記受信端末が、前記送信端末での誤り耐性方式の変更を確認するまで前記送信端末への誤り耐性方式の変更要求の通知を繰り返し行うことを特徴とする請求項3記載の送受信方法である。

【0019】請求項8記載の本発明は、送信端末および受信端末間で利用可能な誤り耐性方式を通知するフォーマットであって、利用可能な誤り耐性方式もしくは可能な誤り耐性方式の組み合わせを少なくともひとつ以上列挙することを特徴とするフォーマットである。

【0020】請求項9記載の本発明は、送信端末および受信端末間で利用可能な誤り耐性方式を通知するフォーマットであって、利用可能な誤り耐性方式を、誤り耐性方式の記述されたRFC番号を用いて記述することを特徴とするフォーマットである。

【0021】請求項10記載の本発明は、請求項8記載のフォーマットであって、列挙された利用可能な誤り耐性方式もしくは可能な誤り耐性方式の組み合わせのうち、先頭に記述された利用可能な誤り耐性方式もしくは可能な誤り耐性方式の組み合わせが最初に利用する誤り耐性方式であることを特徴とするフォーマットである。

【0022】請求項11記載の本発明は、請求項8記載のフォーマットであって、列挙された利用可能な誤り耐

性方式もしくは可能な誤り耐性方式の組み合わせの順番が、誤り耐性方式の利用の優先順位を表すことを特徴とするフォーマットである。

【0023】請求項12記載の本発明は、請求項8～11記載のフォーマットのうち、少なくともひとつを用いて利用可能な誤り耐性方式もしくは可能な誤り耐性方式の組み合わせと最初に利用する誤り耐性方式と誤り耐性方式の利用の優先順位とのうち少なくともひとつを通知することを特徴とする送受信方法である。

【0024】請求項13記載の本発明は、受信端末が送信端末への誤り耐性方式の変更要求を通知するフォーマットであって、要求内容が1)誤り耐性方式を表す識別子と2)その誤り耐性方式を利用するかしないかを表す識別子との組を少なくともひとつ以上列挙することで表現されることを特徴とするフォーマットである。

【0025】請求項14記載の本発明は、受信端末が送信端末への誤り耐性方式の変更要求を通知するフォーマットであって、要求内容が1)誤り耐性方式を表す識別子と2)その誤り耐性方式を利用するかしないかを表す識別子との組を少なくともひとつ以上列挙することで表現されるRTCのパケットフォーマットである。

【0026】請求項15記載の本発明は、請求項13もしくは14記載のフォーマットを用いて誤り耐性方式もしくは誤り耐性方式を適用するデータパケットの優先度の変更の要求を送信することを特徴とする送受信方法である。

【0027】請求項16記載の本発明は、パケットロスの発生する環境において、データパケットにロスしたパケットの回復が可能な誤り耐性方式を適用して送受信する方法であって、データパケット内のデータの種別を表す識別子を用いてそのデータパケットに適用された誤り耐性方式を表すことを特徴とする送受信方法である。

【0028】請求項17記載の本発明は、パケットロスの発生する環境において、データパケットにロスしたパケットの回復が可能な誤り耐性方式を適用し、そのデータパケットに適用された誤り耐性方式を示す識別子を附加して送受信する方法であって、送信端末および受信端末の間で誤り耐性方式を示す識別子と誤り耐性方式との関係を表す情報を送受信するを特徴とする送受信方法である。

【0029】請求項18記載の本発明は、データパケットに、データパケットごとの重要度を表す優先度が与えられており、ロスしたパケットの回復が可能な誤り耐性方式を前記データパケットに適用して送信する送受信方法であって、受信端末から送信端末に対して優先度と誤り耐性方式の関係を示す誤り耐性制御用の情報を送信することで、前記受信端末からパケットの優先度に応じた誤り耐性方式の切り替えを指示することを特徴とする送受信方法である。

【0030】請求項19記載の本発明は、請求項10記

載のフォーマットであって、先頭に記述された誤り耐性方式もしくは可能な誤り耐性方式の組合せに、その誤り耐性方式を適用するデータパケットの優先度を示す情報を附加することで、最初に利用する誤り耐性方式を、どの優先度のデータパケットに適用するかを表現することを特徴とするフォーマットである。

【0031】請求項20記載の本発明は、請求項19記載のフォーマットを利用して、最初に使用する誤り耐性方式と、その誤り耐性方式をどの優先度のデータパケットに適用するかを通知することを特徴とする送受信方法である。

【0032】請求項21記載の本発明は、受信端末が送信端末に送信する誤り耐性方式の切り替え要求を記述するフォーマットであって、要求内容が、1)誤り耐性方式を表す識別子と、2)その誤り耐性方式をどの優先度のデータパケットに行うかを表す情報との組を少なくともひとつ以上列挙することで表現されることを特徴とするフォーマットである。

【0033】請求項22記載の本発明は、請求項21記載のフォーマットを用いて誤り耐性方式の変更もしくは誤り耐性方式を適用するデータパケットの優先度の変更の要求を送信することを特徴とする送受信方法である。

【0034】請求項23記載の本発明は、前記誤り耐性制御用の情報を送信端末で受信したことに対する応答を、繰り返し送信することを特徴とする請求項18記載の送受信方法である。

【0035】請求項24記載の本発明は、送信端末が受信端末からの誤り耐性方式の切り替え要求に対する応答を記述するフォーマットであって、送信端末が誤り耐性方式の切り替え要求を受信した回数を記述することを特徴とするフォーマットである。

【0036】請求項25記載の本発明は、請求項24に記載のフォーマットを用いて前記誤り耐性方式の切り替え要求に対する応答を送信することを特徴とする送受信方法である。

【0037】請求項26記載の本発明は、データパケットの優先度を示す識別子をデータパケットに附加して送信する送受信方法であって、送信端末から受信端末に、優先度を示す識別子と優先度との関係を表す情報を送信することを特徴とする送受信方法である。

【0038】請求項27記載の本発明は、データパケットに、データパケットごとの重要度を表す優先度が与えられている送受信方法であって、データパケット内のデータの種別を表す識別子を用いてそのデータパケットの優先度を表すことを特徴とする送受信方法である。

【0039】請求項28記載の本発明は、データパケットの優先度を示す識別子をデータパケットに附加して送信する送受信方法であって、送信端末から受信端末に、優先度と、優先度の意味を表す情報との関係を表す情報を送信することを特徴とする送受信方法である。

## 【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。本発明の実施の形態としてI)誤り耐性方式の動的切り替えを行う実施の形態II)優先度付き誤り耐性方式の動的切り替えを行う実施の形態の2つを示す。

## 【0041】I) 誤り耐性方式の動的切り替えを行う実施の形態

本実施の形態は、請求項1～17に該当する。

## 【0042】図1は本発明の実施の形態における、全体像を表す概略図である。

【0043】同図において、データ入力手段100は、ファイルやビデオキャプチャ、マイクといった入力からデータを受け取り、必要なら符号化を行い、必要ならデータをパケット化する手段である。

【0044】誤り耐性適用手段101は、データ入力手段100から渡されるデータパケットに対して、誤り耐性方式の適用を行う手段である。誤り耐性方式としては、再送、FEC、インターリープ、冗長データ送信といった方法が挙げられる。誤り耐性方式として、再送を使用している場合には、この手段が送信端末にZ)再送要求を受信し、データパケットの再送を行う。また、データパケット内のデータの種別を表す識別子を記述するフィールドに、データパケットに適用された誤り耐性方式を表わす識別子を入力する手段である。受信端末から誤り耐性の変更要求があった場合には、この識別子が変化し、この変化を受信端末で検知することで、受信端末で誤り耐性方式の変更を確認する。これが、F)誤り耐性方式変更応答となる。データパケットを送信するプロトコルとしては、例えばTCPといったデータ送信用プロトコルがあげられる。

【0045】送受信手段102は、モデム、LAN等のパケットを送信する手段である。通信環境としては、ノイズや輻輳によりパケットロスの発生する環境を想定している。

【0046】誤り耐性能力交換手段103は、A)受信端末の誤り耐性能力、B)最初に利用する誤り耐性方式、C)データパケットに付加する識別子と誤り耐性方式との対応を表す情報(これを誤り耐性方式と識別子の対応情報を呼ぶこととする)を受信し、送信端末のA)誤り耐性能力を受信端末に送信する手段である。受信端末との間で情報を交換するプロトコルは、例えばRTSP(Real Time Streaming Protocol)、SDP(Session Description Protocol)といったプロトコルがあげられる。

【0047】誤り耐性変更要求受信手段104は、受信端末からのD)誤り耐性方式変更要求を受信し、誤り耐性適用手段101に使用する誤り耐性方式を指示する手段である。誤り耐性方式の変更要求用のプロトコルとし

ては、例えばTCPといった制御情報用プロトコルがあげられる。端末制御手段105は、これら各手段を制御する手段である。

【0048】同図に示す送受信手段110は、モデム、LAN等の送信端末より送信されたデータを受信する手段である。通信環境としては、ノイズや輻輳によりパケットロスが発生する環境を想定している。

【0049】誤り訂正手段111は、送受信手段110からE)データパケットを受け取り、パケットがロスしている場合は、パケットに適用された誤り耐性方式に基づいてロスしたデータパケットに含まれた情報を補う手段である。誤り耐性方式としては、再送、FEC、インターリープ、冗長データ送信といった方法があげられる。使用している誤り耐性方式が再送である場合には、送信端末にZ)再送要求を送信する。誤り耐性方式の判別は、データパケットに適用された誤り耐性方式を示す識別子を参照することで行うことができる。

【0050】データ出力手段112は、誤り訂正手段111からデータを受け取り、必要ならパケットをほどき、必要なら復号化を行い、ファイル、モニタ、スピーカといった出力へデータを渡す手段である。

【0051】統計情報観測手段113は、データパケットのパケットロス、到着時刻といった情報を観測し、パケットロス率、パケットロスの分布の標準偏差、データパケットの伝播遅延時間、伝播遅延時間の揺らぎといった統計情報を計算する手段である。統計情報観測手段113は、1)ネットワークで得られる統計情報の処理以外に、2)送信端末、受信端末の負荷、3)送信者や作成者の意図、4)受信端末側でのバッファリング状態、5)利用者の指示の情報を収集しても良い。受信端末では、これら収集された情報を1つ以上使用して、受信端末で使用する誤り耐性方式(たとえば、使用アルゴリズム、耐性強度)を選択する。具体的には、それぞれ、以下に示す場合が例としてあげられる。1) FEC(前方誤り訂正)を最初選択していて、パケットロス率や伝搬遅延時間が小さくなった場合に、ネットワーク負荷を低減させるためにARQ(再送)を選択する場合が挙げられる。2)送信端末や受信端末の負荷が上昇した場合に、処理量を低減させるために、FEC(たとえば、リードソロモンの処理は、一般に高負荷になる)を最初選択していた場合、ARQに切り替える場合が挙げられる。3)送信者の意図としては、ライブ放送で遅延を低減した伝送を行うためにFECを選択する場合や、VoD(ビデオ・オン・デマンド)を高画質、高音質で実現するためにARQを選択する場合が挙げられる。作成者の意図としては、落として欲しくないシーンカット(たとえば、コマーシャルなどで優先度など重要度が判定できるコンテンツ)において強力な誤り耐性方式(リードソロモン、パリティ、再送など)を選択する場合が考えられる。4)受信端末での初期段階でのバッファリング時間

(一般に、受信端末でのバッファリングはネットワークのジッターを低減するために行われる)を短縮するためには、初期段階ではFECを選択し、受信側でのバッファリング状態が安定した時点で高画質、高音質を得るためにARQや、FECとARQの組み合わせに変更する方法が考えられる。5) 利用者の要求により、バッファリング時間を低減するためにFECを選択したり、高画質、高音質で視聴するためにARQや、ARQとFECの組み合わせを選択しても良い。本発明では誤り耐性の選択は、受信端末でも行っても、送信端末で行っても良い(両者で行ってもよい)。さらに、誤り耐性の選択を、受信端末で行い、送信端末へ通知し、送信端末で誤り耐性方式を変更してもよいし、誤り耐性の選択を、送信端末で行い、受信端末へ通知し、受信端末で誤り耐性方式を変更してもよい(以降の説明では、前者を中心に行うが、本発明では後者の場合で実施してもよい)。

【0052】誤り耐性変更要求送信手段114は、統計情報観測手段113において計算される統計情報に基づき、D)誤り耐性方式変更要求を送信端末に送信する手段である。変更要求を送信するために使用するプロトコルとしては、例えばRTCPといった、制御情報用のプロトコルがあげられる。

【0053】誤り耐性能力交換手段115は、送信端末のA)誤り耐性能力を受信し、A)誤り耐性能力と、B)最初に利用する誤り耐性方式、C)誤り耐性方式と識別子の対応情報、を送信端末に送信する手段である。受信端末との通信に使用するプロトコルとしては、例えばRTSP、SDPといったプロトコルがあげられる。

【0054】端末制御手段116は、これら手段を制御する手段である。

【0055】なお、送信端末および受信端末の誤り耐性能力、最初に使用する誤り耐性能力、誤り耐性方式を表す識別子と誤り耐性方式の関係が標準文書などによりあらかじめ決定している場合は、誤り耐性能力交換手段103および誤り耐性能力交換手段115は備えていなくてもよい。

【0056】送信端末および受信端末の間で送受信される情報は、A)誤り耐性能力、B)最初に使用する誤り耐性方式C)誤り耐性方式と識別子の対応情報、D)誤り耐性方式変更要求、E)データパケット、F)誤り耐性方式変更応答、Z)再送要求となり、A)、B)およびC)は誤り耐性能力交換手段103および誤り耐性能力交換手段115の間で送受信され、D)は誤り耐性変更要求送信手段114から、誤り耐性変更要求受信手段104に送信される。E)はデータ入力手段100からデータ出力手段112に送信される。F)は、データパケットの誤り耐性方式を表す識別子を変更することで、誤り耐性変更要求受信手段104から誤り耐性適用手段101および誤り訂正手段111を介して誤り耐性変更要求送信手段114に送信される。Z)は誤り訂正手段

111から誤り耐性適用手段に送信される。

【0057】なお、図2に表すとおり、図1の誤り耐性変更要求送信手段104および誤り耐性変更要求受信手段114を、統計情報を送信する統計情報送信手段210と、統計情報を受信する統計情報受信手段200に置き換え、送信端末に誤り率に応じた誤り耐性方式の変更を行う誤り耐性方式変更手段201を備える構成としてもよい。これは、請求項4に該当する。

【0058】なお、B)最初に使用する誤り耐性方式、C)誤り耐性方式と識別子の対応情報、に関しては、送信端末から受信端末に送信することとしてもよい。

【0059】なお、F)誤り耐性方式の変更応答は、データパケットの識別子を利用せず、制御情報用チャネルを用いて誤り耐性変更要求受信手段104から直接誤り耐性変更要求送信手段114に送信することにしてもよい。その場合には、応答情報として、どのデータパケットから誤り耐性方式を切り替えたかをあらわすデータパケットの識別子(例えばRTCPであれば、RTCPパケットのシーケンス番号)を送信することで、データパケットに適用された誤り耐性方式を通知する(これは、請求項6に該当する)。また、応答パケットがロスする可能性を考慮し、複数回応答パケットを送信してもよい。

【0060】図3は、A)誤り耐性能力、B)最初に利用する誤り耐性方式、C)誤り耐性方式と識別子の対応情報、を例えればRTSPを用いて送受信する場合のシーケンス図である。これは、請求項5、12、17に該当する。このシーケンスは図1の誤り耐性能力交換手段103と誤り耐性能力交換手段115の間のシーケンスである。

【0061】送信端末は、例えればRTSPのSETUPAckメッセージに、A)送信端末の誤り耐性能力を入力して送信する(RTSP301)。受信端末は、例えればRTSPのPLAYメッセージにA)受信端末の誤り耐性能力、B)最初に使用する誤り耐性方式、C)誤り耐性方式と識別子の対応情報、を入力して送信する(RTSP302)。なお、B)、C)の情報は送信端末から送信することにてもよい。

【0062】なお、送信端末からコンテンツと誤り耐性方式の対応を記述した記述情報を受信し、記述情報に基づき受信すべきコンテンツを受信端末で判定してもよい。具体的には、SDPでコンテンツの所在(たとえば、URLアドレスで記述)と使用される誤り耐性方式(たとえば、FEC、ARQ、訂正の強さなど)を記述し、受信端末で処理できる誤り耐性方式に対応するコンテンツを該当のURLから取得する。また、受信端末が使用されている誤り耐性方式に一部、あるいは全部に対応していない場合には、取得を諦めるか、取得しても受信端末で廃棄しても良い(受信端末側で受信できるコンテンツを選別する場合)。なお、受信端末の誤り耐性能力を送信端末に通知し、受信端末が処理できるコンテン

ツ（たとえば、URLアドレスで記述）を受信端末に通知しても良い（送信端末側で受信できるコンテンツを選別する場合）。

【0063】図4は、RTSPのSETUPACK、RTSPのPLAYを用いてA)誤り耐性方式の能力交換、B)最初に使用する誤り耐性方式、C)誤り耐性方式と識別子の対応情報、を送信する場合の、フォーマットおよびメッセージの例である。これは、請求項8~10に該当する。このフォーマットは、図3に示されるシーケンスで利用されるフォーマットであり、イ)が図3のRTSP301、ロがRTSP302のフォーマットである。

【0064】同図において、イ)は、送信端末から受信端末にRTSPACKメッセージを用いてA)誤り耐性能力を通知する際のイー1)誤り耐性記述部415のフォーマットとイー2)メッセージ例である。

【0065】イー1)において、ヘッダ400は、誤り耐性能力が方式記述部401に記述されることをあらわす識別子（ここではECM）が入力される。方式402、403は、誤り耐性方式をあらわす識別子が入力される。誤り耐性方式の組合せを記述する場合には方式404、方式405、連結記号406に示すとおり、方式を+記号を用いて連結して表現する（これを方式の組合せと呼ぶ）。方式記述部401に方式もしくは方式の組合せを列挙することで、全ての利用可能な誤り耐性の方式を表す。このフォーマットは、イー2)の誤り耐性記述部415にしめすとおり、従来のSETUPACKメッセージに付加される形で送信される。

【0066】イー2)において、従来のメッセージ407は、標準的に用いられるRTSPのSETUPACKメッセージと同等である。識別子408は、誤り耐性の能力を表す識別子である。識別子409、410、411は、利用可能な誤り耐性方式を表す識別子であり、それぞれ、誤り耐性方式を適用しない、再送、RFC2733に記述されるFEC、を表す。また、識別子412、識別子413、連結記号414により、再送とRFC2733に記述される方式の組合せを表す。各識別子は、識別子411に示すとおり誤り耐性方式を記述したRFC番号を用いて表してもよいし、識別子409、識別子410に示すとおり文字列で表してもよい。

【0067】同図において、ロ)は、送信端末から受信端末にRTSPPLAYメッセージを用いてA)誤り耐性能力、B)最初に利用する誤り耐性方式、C)誤り耐性方式と識別子の対応情報、を通知する際のロー1)誤り耐性記述部424のフォーマットとロー2)メッセージ例である。

【0068】ロー1)において、ヘッダ416には、方式記述部417に、A)誤り耐性能力、B)最初に使用される誤り耐性方式、C)誤り耐性と識別子の対応情報、が記述されることを示す識別子（ここではECM）

が入力される。方式418は、誤り耐性をあらわす識別子を記述する。PT419には、方式418に記述される誤り耐性方式を適用したパケットに付加される誤り耐性をあらわす識別子を入力する（方式とPTの組を要素と呼ぶ）。利用可能な誤り耐性方式の組合せについては、要素420、連結記号421、要素422で示されるように、要素を+記号で連結することで表現する（これを要素の組み合わせと呼ぶ）。方式記述部に要素もしくは要素の組み合わせを列挙することで、A)誤り耐性能力、C)誤り耐性と識別子の対応情報、が記述される。また、要素において、/記号とPTが省略された場合は、データパケットにもともと付加される標準文書などによって定められた識別子を利用することを表す。例えば、データパケットの伝送に RTP を用いて H.263 のデータパケットを送信する場合には、標準文書に定められた識別子である34を入力して送信する。また、B)最初に使用する誤り耐性方式は、列挙された要素のうち、一番先頭にあるもの（すなわち要素423で表される誤り耐性方式）であることとする。ロー1)のフォーマットは、ロー2)の誤り耐性記述部424に示すように、PLAYメッセージに付加されて送信される。

【0069】ロー2)において、従来のメッセージ425は、標準的に用いられるRTSPのPLAYメッセージと同じ意味を持つ。識別子426は、A)誤り耐性の能力、B)最初に使用する誤り耐性方式、C)誤り耐性方式と識別子の対応情報、が記述されていることを示す識別子である。識別子427、428、429、430、431は、イー2)の場合と同等の意味をもつ。この例では、A)誤り耐性能力は、再送、誤り耐性方式を適用しない、RFC2733に記述されるFEC、再送とRFC2733に記述されるFECの組合せ、となる。B)最初に利用する誤り耐性方式は再送となる。C)誤り耐性方式と識別子の対応情報は、再送：PT=103、誤り耐性方式を適用しない：PT=デフォルト、RFC2733に記述されるFEC：PT=104、という対応関係になる。なお、同図では、受信端末からB)最初に使用する誤り耐性方式、C)誤り耐性方式と識別子の対応情報、を送信することとしているが、これらの情報は送信端末から送信することとしてもよい。

【0070】なお、誤り耐性方式の動的切り替えを、受信端末からの要求するのではなく、送信端末の判断によって行う場合には、列挙された誤り耐性方式の列挙の順番が、受信端末が要求する誤り耐性方式の優先順位であることとしてもよい。すなわち、受信端末は、列挙された誤り耐性方式のうち、先頭に記述された方式の使用を最も強く要求し、順番があとになるほど使用の要求が弱くなることとしてもよい。これは、請求項11に該当する。

【0071】なお、本発明で対象とする誤り耐性の能力

の記述は、送信、受信といった端末単位、あるいはメディア、コンテンツといった伝送する情報の単位で、利用する、利用可能な誤り耐性方式（たとえば、FEC、ARQ）や訂正能力の強さ（たとえば、いくらまでの誤り訂正が可能であるか）を記述してもよい（両方を併用しても良い）。以下の例では、送信端末側から能力情報を最初に送信され、次に受信端末側から誤り耐性能力情報を送信されるが（受信端末では送信端末から送信してきた誤り耐性能力に基づき、使用可能な誤り耐性能力の結果を通知しても良いし、受信端末の能力全体を送信しても良い）、本発明では、逆であってもよい（たとえば、RTPのSetupコマンドで受信端末の誤り耐性能力を記述し、送信端末ではSetupの応答コマンドに、誤り耐性能力を記述する）。なお、送信端末では受信端末から送信してきた誤り耐性能力に基づき、使用可能な誤り耐性能力の結果を通知しても良し、送信端末の能力全体を送信してもよい。

【0072】図5は、D) 誤り耐性方式変更要求のプロトコルに例えばRTCPを、F) 誤り耐性方式変更応答にRTPを用いた場合のシーケンス図である。これは、請求項15、16に該当する。このシーケンスは、図1のRTCPについては耐性変更要求受信手段104と、誤り耐性変更要求送信手段114の間のシーケンスであり、RTPについては、誤り耐性適用手段101と誤り訂正手段111の間のシーケンスである。

【0073】同図において、RTCPパケット501は誤り耐性方式変更の要求を行うRTCPパケットの送信を表す。送信端末は誤り耐性方式の変更要求を受信し、誤り耐性方式を変更し、変更したことを通知するためにC) 誤り耐性方式と識別子の対応情報により決められた誤り耐性方式を表す識別子をRTPパケットのペイロードタイプフィールド（図中PT）に付加して送信する。受信端末では、付加された識別子から、そのパケットに適用された誤り耐性方式を知ることができる。また、識別子が受信端末の要求した誤り耐性方式を示す識別子に変化することで、誤り耐性方式の変更要求が受理されたことを確認することができる。これが、F) 誤り耐性方式変更応答となる。

【0074】なお、図5において、RTCPパケット502を送信したが、ロスしたため送信端末に要求が届かず、PTが変化していない。受信端末はもう一度同じ内容の要求をRTCPパケット503として送信している。このように、誤り耐性方式変更要求パケットがロスした場合に備えて、誤り耐性方式の変更が一定時間たつても確認できない場合には、変更要求を繰り返し送信することとしてもよい。これは、請求項7に該当する。

【0075】なお、前述したとおり、RTPのペイロードタイプフィールドを変更せず、送信端末からRTCPパケットを送信することで、誤り耐性方式の切り替え要求に対する応答を行うことも可能である。

【0076】図6は、再送要求用のプロトコルとして例えればRTCPを用いた場合の、再送要求パケットのフォーマットの例である。これは、請求項13、14に該当する。このフォーマットは、図5のRTCPパケット501のフォーマットである。

【0077】同図において、バージョン601、パディング602、パケットタイプ604、長さ605、SSRC606については、他のRTCPパケットと同じ意味を持つ。パケットタイプ604には、誤り耐性方式の変更要求であることを意味する識別子を入力する。誤り耐性方式607には、誤り耐性方式をあらわす識別子を入力する（識別子の例を誤り耐性方式613に示される）。ON/OFF608には、誤り耐性方式607に記述された誤り耐性方式について、誤り耐性方式を適用するかしないかを表す識別子を入力する（識別子の例をON/OFF614に示す）。パディング609はバイトアラインのためのビットパディングであり、入力される値に意味はない。この誤り耐性方式607と、ON/OFF608と、パディング609とをひとつの要素とする。誤り耐性情報記述部612に、この要素を少なくともひとつ以上列挙することで、誤り耐性方式の変更要求を記述する。また、誤り耐性方式記述部612に含まれる要素の数を要素数603に入力する。

【0078】II) 優先度付き誤り耐性方式の動的切り替えを行う実施の形態

本実施の形態は、請求項18~28に該当する。

【0079】以下、優先度付き誤り耐性方式の動的切り替えを行う実施の形態を、

I I - 1) 優先度付き誤り耐性方式の動的切り替えを送受信端末間で行う場合とI I - 2) 優先度付き誤り耐性方式の動的切り替えをゲートウェイと受信端末間で行う場合の2つの場合の実施の形態を説明する。なお、優先度付き誤り耐性方式とは、データパケットに優先度が割り当てられており、この優先度に応じて適用する誤り耐性方式を切り替える方式のことである。

【0080】I I - 1) 優先度付き誤り耐性方式の動的切り替えを送受信端末間で行う場合図7は、本発明の実施の形態の全体を表す概略図である。

【0081】同図において、データ入力手段700、誤り耐性適用手段701、送受信手段702、誤り耐性能力交換手段703、端末制御手段705、送受信手段710、誤り訂正手段711、データ出力手段712、統計情報観測手段713、誤り耐性能力交換手段715、端末制御手段716は、それぞれ図1に示すデータ入力手段100、誤り耐性適用手段101、送受信手段102、誤り耐性能力交換手段103、端末制御手段105、送受信手段110、誤り訂正手段111、データ出力手段112、統計情報観測手段113、誤り耐性能力交換手段115、端末制御手段116と同等の手段である。

【0082】優先度送信手段706は、データパケットに付加される優先度と、優先度に与えられる意味を表す情報との関係を受信端末に通知するための手段である。受信端末に情報を送信するためのプロトコルとしては、例えばSDPがあげられる。

【0083】優先度受信手段717は、送信端末からの、G) 優先度と、H) 優先度と優先度に与えられる意味との対応を表す情報（これを優先度の意味と呼ぶ）とを受信するための手段である。G)、H) の情報は、優先度付き誤り耐性方式の変更要求を行う際に必要な情報である。送信端末と情報を送受信するためのプロトコルとしては、例えばSDPがあげられる。

【0084】優先度付き誤り耐性変更要求送信手段714は、優先度付きの誤り耐性方式の変更要求を送信し、誤り耐性方式の変更の確認を受信するための手段である。優先度付きの誤り耐性方式の変更要求を送信するプロトコルとしては、例えばRTCPといった、制御情報用のプロトコルがあげられる。

【0085】優先度付き誤り耐性変更要求受信手段704は、受信端末からの優先度付き誤り耐性変更要求を受信し、誤り耐性方式の変更要求を受信したことに対する確認応答を受信端末に送信する手段である。

【0086】なお、データパケットに与える優先度と、優先度の意味が標準文書などすでに決定している場合には、優先度送信手段706および優先度受信手段717は備えていなくてもよい。

【0087】なお、優先度送信手段706については、送信端末とは別の端末に存在してもよい。

【0088】送信端末および受信端末の間で送受信される情報は、I) 誤り耐性方式の動的切り替えを行う実施の形態のA)～F) に加えて、G) 優先度とH) 優先度の意味J) 誤り耐性方式変更応答となる。J) の情報を通知することは、RTCPの識別子を用いて誤り耐性方式の切り替えを通知しているにもかかわらず、RTCPを用いて別途応答を通知することになる。これは、RTCPのパケットに示される識別子は、そのパケットに適用された誤り耐性方式を意味しているに過ぎないため、データパケットの識別子が変化せず、要求の応答確認ができない場合があるからである。このような状況になるのは、優先度付き誤り耐性方式の要求内容が、誤り耐性方式を変更せずに、誤り耐性方式を適用するパケットの優先度のみを変更する場合である。

【0089】また、B) 最初に利用する誤り耐性方式の情報については、最初に利用する誤り耐性方式を、どの優先度のデータパケットに適用するかという情報とともに送信する必要がある。この情報を送信するシーケンスは、図3で表すシーケンスと同等である（これは、請求項20に該当する）。しかしながら、B) の情報に優先度の情報を付加するために、RTSP 302のパケットフォーマットである図4のロードマップを変更する必要がある。

このフォーマットについては図16で説明する。

【0090】図8は、送信端末から受信端末への優先度とその意味を表す情報を送信する際に、例えばSDPを利用した場合のシーケンス図である。これは、請求項25に該当する。このシーケンスは、優先度送信手段706と、優先度受信手段717の間のシーケンスである。

【0091】受信端末は送信端末に、HTTPを用いて送信するデータの情報を要求する（要求801）。送信端末はSDPにデータの情報とともにデータパケットの優先度とデータパケットの優先度の意味を表す情報を送信する（応答802）。応答802には、G) データパケットに付加される優先度とH) 優先度の意味を表す情報とが入力されている。

【0092】図9、10は、誤り耐性方式の動的切り替えを行う際に、D) 誤り耐性方式変更要求にRTCPを、D) 誤り耐性方式変更応答にRTCPを、J) 誤り耐性方式変更応答RTCPを用いた場合のシーケンス図である。これは、請求項22、23に該当する。このシーケンスは、RTCPについては、図7の誤り耐性適用手段701と、誤り訂正手段711の間のシーケンスであり、RTCPについては優先度付き誤り耐性変更要求送信手段714と優先度付き誤り耐性変更要求受信手段704のシーケンスである。

【0093】図9において、受信端末はRTCPパケット901を用いて切り替えを要求している。優先度付き切り替え要求を受信した送信端末は、誤り耐性方式の切り替えを行い、誤り耐性方式を表す識別子をRTCPのペイロードフォーマットフィールド（図中PT）に入力し、誤り耐性方式の切り替えを通知する。また、誤り耐性方式の切り替えを受信したことに対する応答を、RTCPパケット903を用いて送信する。なお、応答パケットがロスする可能性を考慮して、送信端末は誤り耐性方式の変更要求に対する応答をRTCPのSRパケットとあわせて定期的に送信することとしている。そのため、誤り耐性方式の変更要求を受信しない場合でもRTCPパケット902などのRTCPパケットが複数回送信される。また、誤り耐性方式の変更要求を受信した回数を応答の情報とすることにより、受信端末は受信回数が前回受信したRTCPパケットと変化していることで、誤り耐性方式の変更要求が受理されたことを確認できる。

【0094】なお、応答パケットを定期的なRTCPパケットとは別に複数回送信することとしてもよい。

【0095】なお、応答の情報として誤り耐性方式の変更要求の受信回数を用いているが、送信端末が現在行っている誤り耐性方式を送信することとしてもよい。

【0096】RTCPパケット902、903を送信することは、RTCPの識別子を用いて誤り耐性方式の変更を通知しているにもかかわらず、RTCPを用いて別途応答を通知することになる。これは、前述したとおり、

RTPのパケットに示される識別子は、そのパケットに適用された誤り耐性方式を意味しているに過ぎないため、データパケットの識別子が変化せず、要求の応答確認ができない場合があるからである。図10は、RTCPパケット1001の変更要求内容が、誤り耐性方式を適用するパケットの優先度のみを変更する場合の例である。この場合には、RTPのペイロードタイプフィールドが変化しないため、RTPのペイロードタイプだけでは送信端末に要求の変更が届いたのか判定できない。従って、送信端末からRTCPパケット1002、1003などの複数のRTCPパケットに、変更要求を受信した回数を含めて定期的に送信することで、変更要求を受信したことを見たことを見たことを受信端末に通知している。

【0097】図11は、送信端末から受信端末に送信するJ)誤り耐性方式の変更応答を、RTCPのSRパケットとあわせて送信する場合の、RTCPパケットのどこに応答情報を挿入するかを表す図と、挿入するパケットのフォーマットの図である。これは、請求項24に該当する。このパケットフォーマットは、図9、図10のRTCPパケット902、903、1002、1003のパケットフォーマットである。

【0098】図中イ)は応答情報の挿入場所を示す図である。SRパケット1101は、通常RTCPで用いられるSRパケットである。SDESパケット1102は通常RTCPで用いられるSDESパケットである。BYEパケット1104は通常RTCPで用いられるBYEパケットであり、定期的に送信されるパケットには通常付加されないため破線で示してある。ECRパケット1103は、誤り耐性方式変更の応答情報を示すパケットであり、ロ)に示すパケットフォーマットを持つ。【0099】ロ)において、バージョン1105、パディング1106、パケットタイプ1108、長さ1109、SSRC1110は通常のRTCPパケットと同等である。SSRC1111は、RTCPで用いられる受信端末を一意に表す識別子を入力する。受信回数1112は、SSRC1111で表される受信端末からの誤り耐性方式の変更要求を何回受信したかを表す値を入力する。このSSRC1111と受信回数1112の組をひとつ要素として、要素を複数記述することで、送信端末が複数の受信端末とセッションを保持している場合に対応する。また、要素の数を要素数1107に入力する。

【0100】II-2) 優先度付き誤り耐性方式の動的切り替えをゲートウェイと受信端末間で行う場合  
図12は本発明の実施の形態における全体像を示す構成図である。

【0101】同図において、受信端末121はそれぞれ図7の受信端末71と同等である。

【0102】送信端末120は、図7の送信端末においてデータ入力手段700、送受信手段702、優先度送

信手段706、端末制御手段705のみを保持するものである。

【0103】ゲートウェイ122は、送信端末と受信端末の送信区間に位置する。

【0104】誤り耐性適用手段1220、優先度付き誤り耐性変更要求受信手段1221、誤り耐性能力交換手段1222、送受信手段1225および1226、端末制御手段1227はそれぞれ図7の誤り耐性適用手段701、優先度付き誤り耐性変更要求受信手段704、誤り耐性能力交換手段703、送受信手段702、端末制御手段705と同等の手段である。

【0105】優先度受信手段1224は、送信端末から、G)データパケットの優先度、H)優先度の意味、L)優先度とデータパケットの優先度を表す識別子の関係を示す情報、を受信する。

【0106】優先度送信手段1223は、優先度受信手段1224で受信されたG)、H)、L)を受信端末に送信する。なお、受信端末にとって、L)の情報は不要であるので、この情報に関しては受信端末に送信しなくてもよい。

【0107】同図の構成において、II-1)と異なる点は、送信端末からゲートウェイまでは誤り耐性方式を適用せず、ゲートウェイが誤り耐性方式を適用して送信する点である。この構成において、優先度に応じた誤り耐性方式の切り替えを行う場合には、送信端末からゲートウェイにデータパケットに附加されている優先度を通知する必要がある。この場合には、図8に示す優先度通知方法を図13に示すとおりに変更し、送信端末とゲートウェイの間で、G)データパケットに附加される優先度、H)優先度の意味、L)データパケットに附加される優先度と識別子の関係、を通知する。これは、請求項26に該当する。

【0108】図14は、データパケットの送信に RTPを用いた場合の優先度通知のシーケンス図である。これは、請求項27に該当する。このシーケンスは、関係通知1402については、図12の優先度通知手段1202と優先度受信手段1224の間のシーケンスであり、データパケット1403については図12のデータ入力手段1201と誤り耐性適用手段1220の間のシーケンスである。

【0109】同図において、送信端末は、データパケットに附加される優先度と識別子の関係を送信端末からゲートウェイに送信し(SDP1401)、この識別子をデータパケットに附加することで(図中PT)、ゲートウェイにおいて、そのデータパケットの優先度を判別することができる。

【0110】図15は、G)データパケットに附加される優先度とH)優先度の意味とL)データパケットに附加される優先度と識別子の関係とを送信する際に、たとえばSDPを用いて記述する場合の例である。これは、

請求項28に該当する。このフォーマットは、図13の図8の応答802と応答1302のフォーマットである。

【0111】イ)、ロ)、ハ)とともに、識別子番号100、101、102を用いて、それぞれデータパケットの優先度0、1、2を表すことを表している。また、ハ)は、優先度0のパケットはIフレームであり、優先度1のパケットはPフレームであり、優先度2のパケットはBフレームであることを表している。

【0112】イ)は、SDPの現在の規定の範囲内で記述する場合の例である。

【0113】この例では、記述フォーマットについては全てSDPの規定に従っている。この記述方式では、受信端末もしくはゲートウェイは、i)連続した識別子番号が優先度を表すこととi)識別子番号の小さいほうが、優先度が高いこととを知っている必要がある。

【0114】ロ)およびハ)は、SDPを拡張し、優先度情報を明示的に送信する例である。

【0115】ロ)において、属性1501は、RTPの識別子とデータパケットの優先度の関係を記述していることを表す識別子である。識別子1502は、RTPのペイロードタイプフィールドに入力する識別子を示している。識別子数1503は、使用する識別子の数を表す値である。この例ではRTPのペイロードタイプに入力する識別子として100、101、102の3つの識別子を利用することを示している。メディアタイプ1504とクロック1505はそれぞれ、送信するメディアタイプとRTPのタイムスタンプフィールドに入力されるクロックの周波数を表す。優先度1507は、識別子1503で表されるデータパケットの優先度の値を表している。優先度数は、使用する優先度の数を表している。この例では、0、1、2の3つの優先度の値を用いることを示す。

【0116】ハ)において、属性1508、識別子1509、メディアタイプ1510、クロック1511、優先度1512は、それぞれ属性1501、識別子1502、メディアタイプ1504、クロック1505、優先度1506と同等の意味を持つ。優先度の意味1513は、優先度の意味を示す識別子を表し、例えば優先度の意味を表す識別子1514に表される識別子を入力する。図16は、A)誤り耐性能力、B)最初に利用する誤り耐性方式、C)誤り耐性方式と識別子の対応情報、を送信する際に例えばRTSPを用いて記述する場合のフォーマットである。これは、請求項19に該当する。このフォーマットは、図3のシーケンスをII-1)およびII-2)で使用したときの、RTSP302のフォーマットである。

【0117】同図において、優先度1600を除く他の部分は、図4に示す受信端末から送信端末へのRTSP PLAYメッセージと同等である。優先度1600

は、最初に使用する誤り耐性方式を、どの優先度のパケットに対して行うかを示している。優先度は/記号を用いて誤り耐性方式と連結され、複数の優先度のデータパケットに誤り耐性方式を適用する場合には、一記号を用いて記述する。同図では、再送を、優先度0~2のパケットに対して行うことを示している。

【0118】なお、B)最初に利用する誤り耐性方式、C)誤り耐性方式と識別子の対応情報、については、送信側から送信することにしてもよい。

【0119】図17は、D)誤り耐性方式の変更要求を、RTCPを用いて行う場合のフォーマットである。これは、請求項21に該当する。このフォーマットは、図9、10のRTCPパケット901、1001のフォーマットである。

【0120】同図は、図6のRTCPパケットフォーマットにおいて、誤り耐性方式607と、ON/OFF608を優先度1700に置き換えたフォーマットである。優先度1700は、誤り耐性方式1701に示される誤り耐性方式を、どの優先度のパケットに対して行うかを表し、優先度の値を入力する。この誤り耐性方式と優先度の組を一つの要素として、要素を列挙することで、送信端末に誤り耐性方式の変更を指示する。

【0121】

【発明の効果】以上説明したように請求項1~7に示す本発明によれば、誤り耐性の能力交換の方法、最初に利用する誤り耐性方式を通知する方法、誤り耐性方式の切り替え要求方法、切り替えに対する応答方法を規定することで、課題1を解決し、パケットロスの発生する伝送環境において、動的誤り耐性方式の切り替えを行う枠組みを提供することができる。

【0122】また、請求項8~12に示す本発明によれば、利用可能な誤り耐性方式もしくは利用可能な誤り耐性方式の組合せを列挙するフォーマットを定義することで、課題2を解決し、新しい誤り耐性方式の追加処理を容易に行なうことが可能となる。

【0123】また、請求項13~15、19、20に示す本発明によれば、誤り耐性方式の変更要求に誤り耐性方式を列挙することで、課題2を解決し、誤り耐性方式の変更要求を送信する際に、誤り耐性方式の組合せの記述を容易に行なうことが可能となる。

【0124】また、請求項16、17に示す本発明によれば、データパケット内のデータの種別を表す識別子を誤り耐性方式を表す識別子として利用することで、課題3を解決し、誤り耐性方式の変更要求に対する応答を、パケットフォーマットの変更なしに通知することができる。

【0125】また、請求項18、21~25に示す本発明によれば、優先度に応じた誤り耐性方式の変更要求と、誤り耐性方式の変更要求に対する応答を規定することで、課題4を解決し、受信端末主導で優先度に応じた

誤り耐性方式の動的切り替えが可能な枠組みを提供することができる。

【0126】また、請求項26～28に示す本発明によれば、優先度の意味を通知する方法を規定し、データパケット内のデータの種別を表す識別子を優先度と対応させることで、課題5を解決し、データパケットごとに付加されている優先度および優先度の意味を、受信端末もしくはゲートウェイに通知することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】誤り耐性方式の動的切り替えを行う実施の形態における全体像1を表す概略図

【図2】誤り耐性方式の動的切り替えを行う実施の形態における全体像2を表す概略図

【図3】誤り耐性能力、最初に利用する誤り耐性方式、誤り耐性方式と識別子の対応情報を送信するシーケンス図

【図4】誤り耐性能力、最初に利用する誤り耐性方式、誤り耐性方式と識別子の対応情報を送信するためのフォーマットを示す図

【図5】誤り耐性の変更要求と誤り耐性変更応答を送信するシーケンス図

【図6】誤り耐性の変更要求を送信するためのフォーマットを示す図

【図7】優先度付き誤り耐性方式の動的切り替えを送受信端末間で行う場合の実施の形態を表す概略図

【図8】優先度と優先度の意味を送信するシーケンス図

【図9】優先度付き誤り耐性方式変更要求と優先度付き誤り耐性変更応答を送信するシーケンス図

【図10】優先度付き誤り耐性方式変更要求と優先度付き誤り耐性変更応答を送信するシーケンス図

【図11】優先度付き誤り耐性変更応答を送信するためのフォーマットを示す図

【図12】II-2) 優先度付き誤り耐性方式の動的切り替えをゲートウェイと受信端末間で行う場合の実施の形態の全体像を表す概略図

【図13】優先度と優先度の意味と優先度と識別子の関係を表す情報を送信するシーケンス図

【図14】データの種別を表す識別子を用いて優先度を通知するシーケンス図

【図15】優先度と優先度の意味と優先度と識別子の関係を表す情報を送信するためのフォーマットを示す図

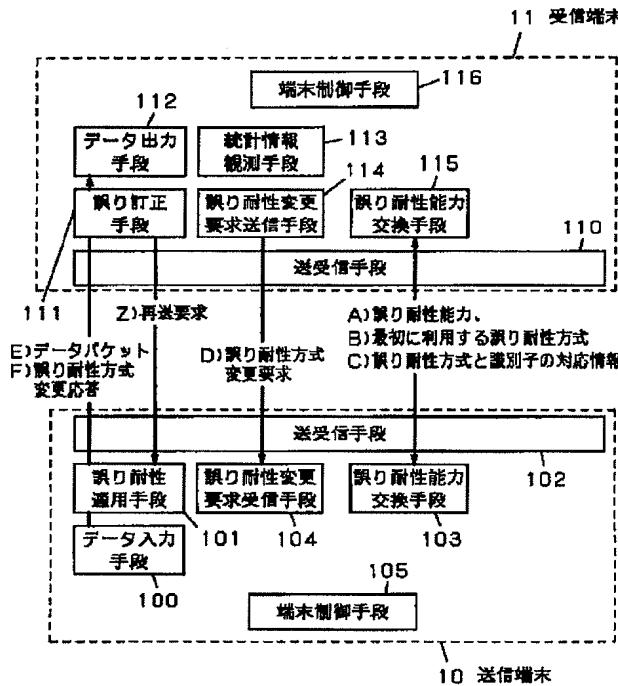
【図16】最初に利用する誤り耐性方式に優先度情報を付加して送信するためのフォーマットを示す図

【図17】優先度付き誤り耐性方式変更要求を送信するためのフォーマットを示す図

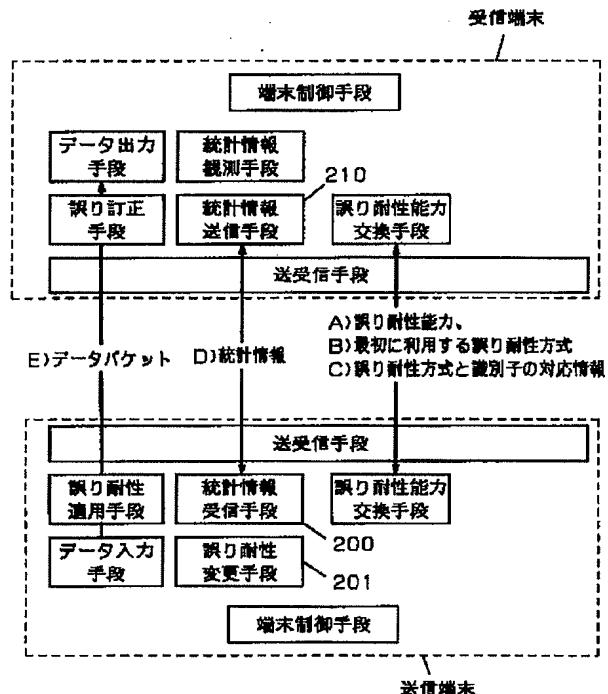
【符号の説明】

- 10 送信端末
- 100 データ入力手段
- 101 誤り耐性適用手段
- 102 送受信手段
- 103 誤り耐性能力交換手段
- 104 誤り耐性変更要求受信手段
- 105 端末制御手段
- 11 受信端末
- 110 送受信手段
- 111 誤り訂正手段
- 112 データ出力手段
- 113 統計情報観測手段
- 114 誤り耐性変更要求送信手段
- 115 誤り耐性能力交換手段
- 116 端末制御手段
- 200 統計情報受信手段
- 201 誤り耐性変更手段
- 210 統計情報送信手段
- 70 送信端末
- 700 データ入力手段
- 701 誤り耐性適用手段
- 702 送受信手段
- 703 誤り耐性能力交換手段
- 704 優先度付き誤り耐性変更要求受信手段
- 705 端末制御手段
- 706 優先度送信手段
- 71 受信端末
- 710 送受信手段
- 711 誤り訂正手段
- 712 データ出力手段
- 713 統計情報観測手段
- 714 優先度付き誤り耐性変更要求受信手段
- 715 誤り耐性能力交換手段
- 716 端末制御手段
- 717 優先度受信手段
- 120 送信端末
- 1201 データ入力手段
- 1202 優先度送信手段
- 121 受信端末
- 122 ゲートウェイ
- 1220 誤り耐性適用手段
- 1221 優先度付き誤り耐性変更要求受信手段
- 1222 誤り耐性能力交換手段
- 1223 優先度送信手段
- 1224 優先度受信手段

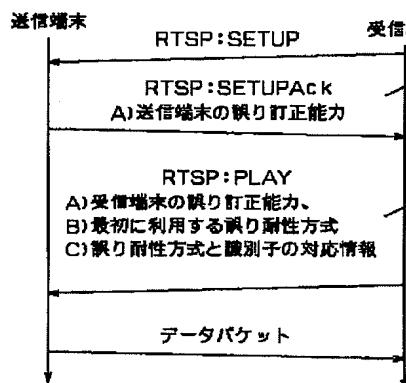
【図1】



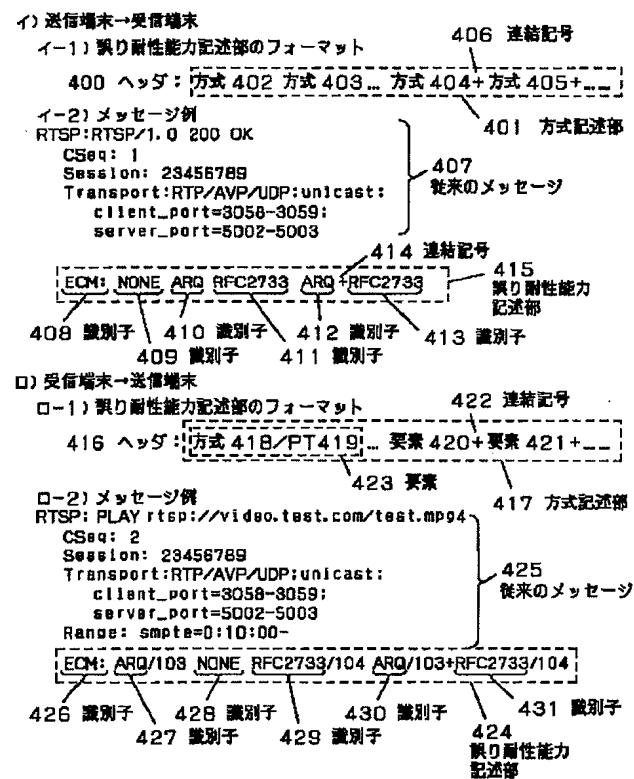
【図2】



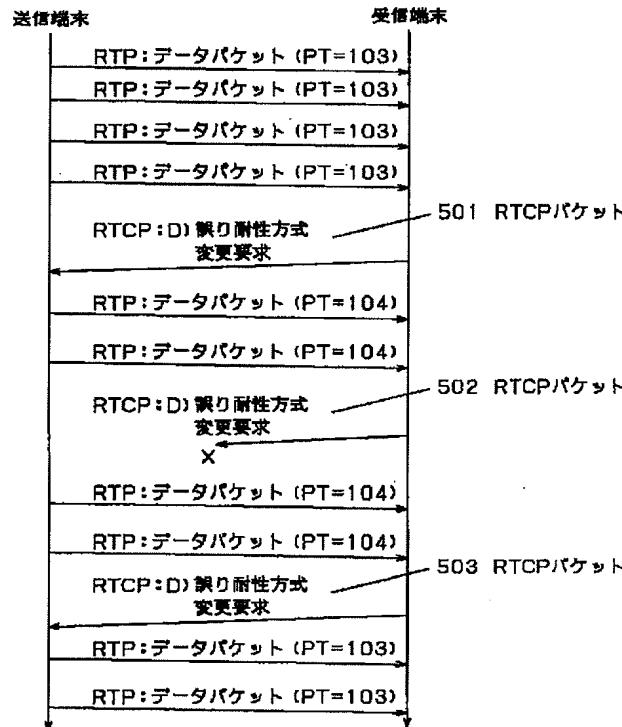
### 【図3】



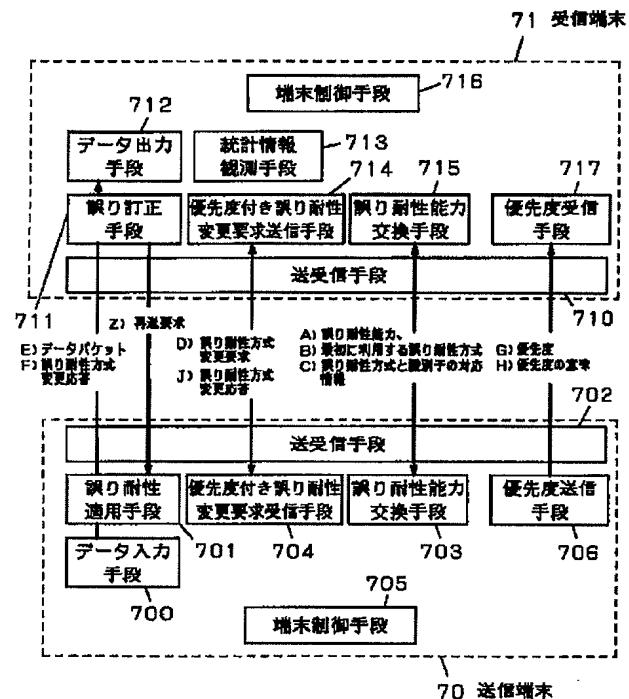
[図4]



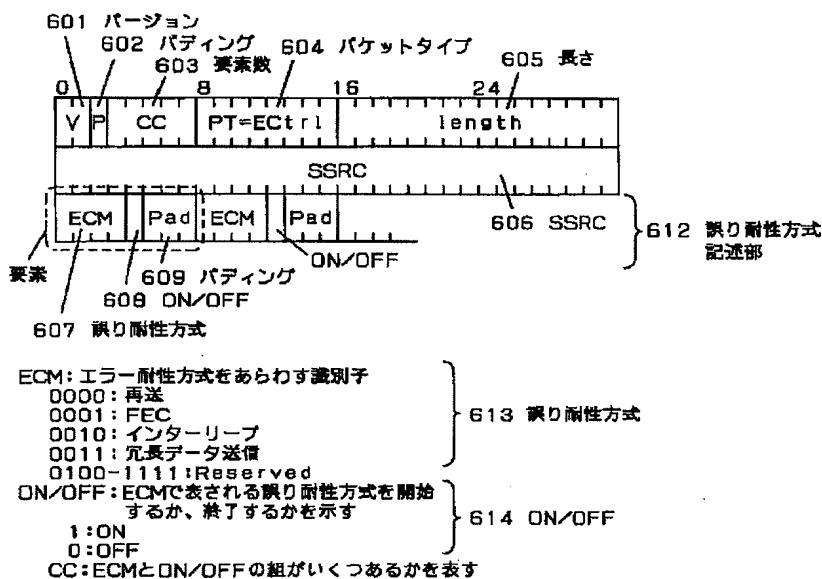
【図5】



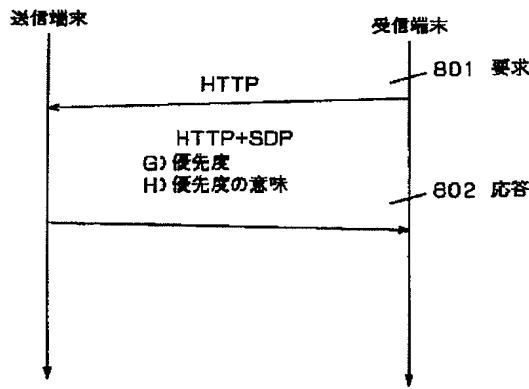
【図7】



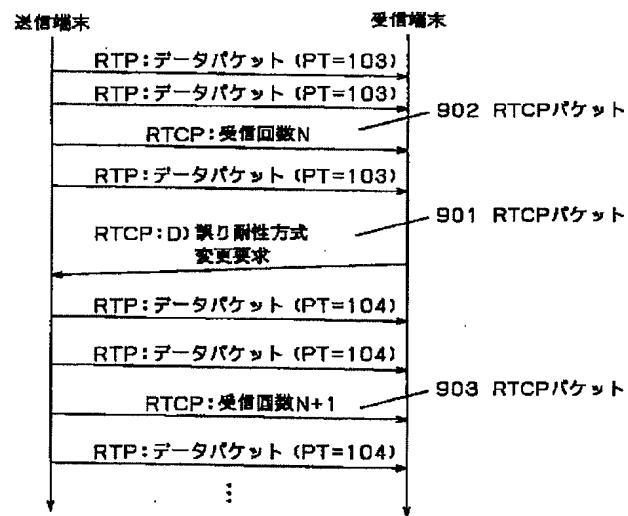
【図6】



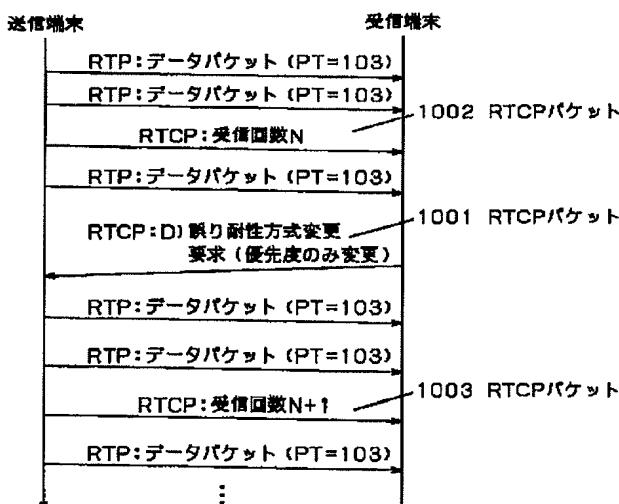
【図8】



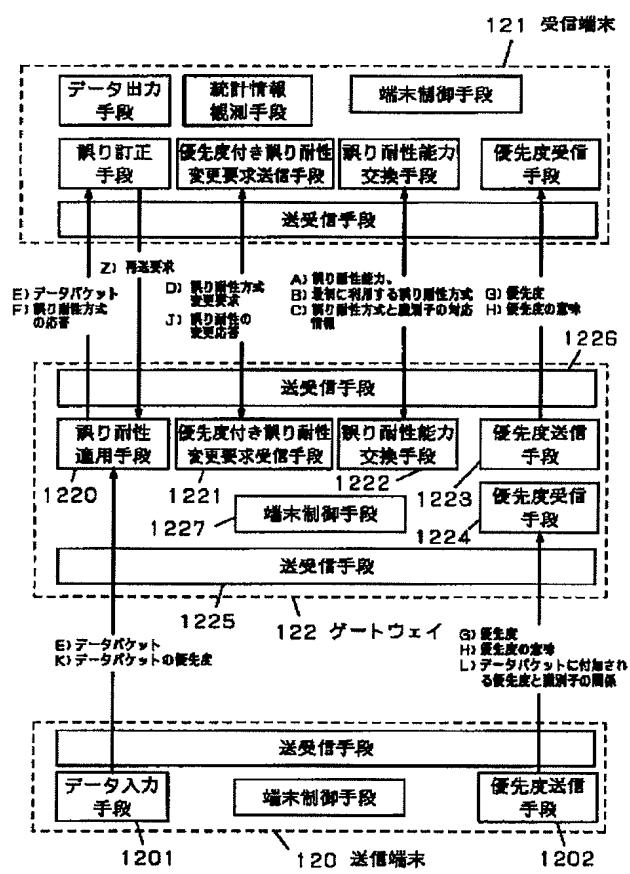
【図9】



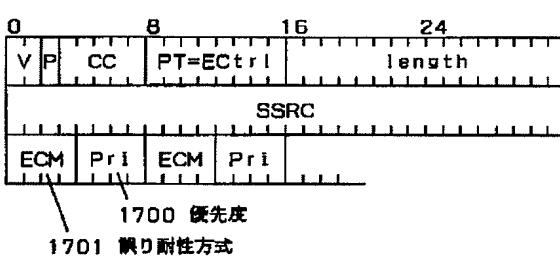
【図10】



【図12】

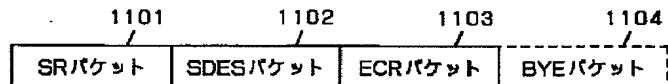


【図17】

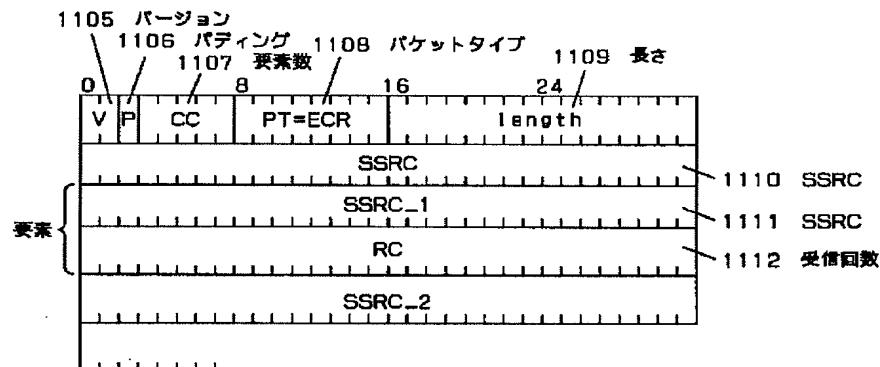


【図11】

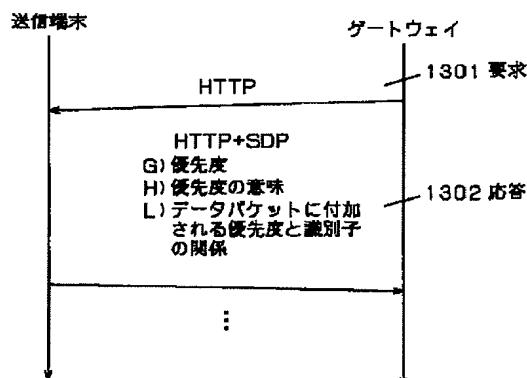
イ) RTCPパケットにECR(ECTrIReport)パケットを挿入する場所:



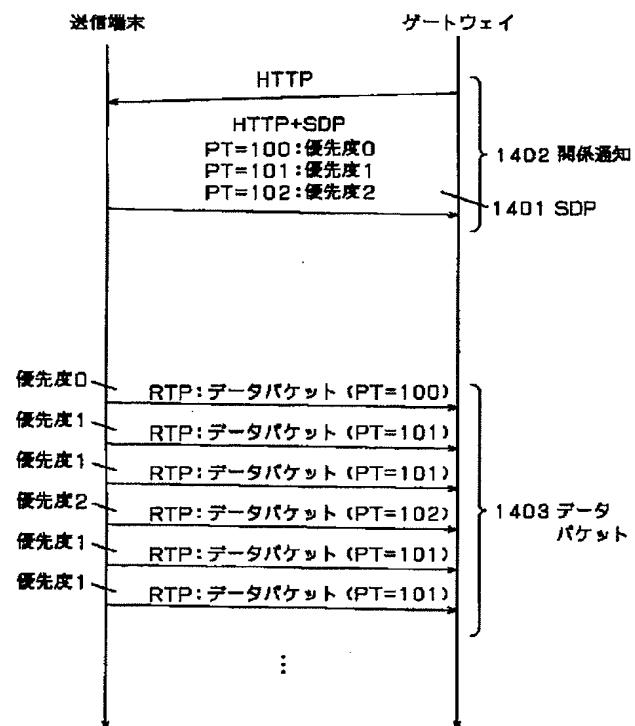
ロ) ECRパケットのフォーマット:



【図13】



【図14】



【図15】

イ) 現在の規定の範囲内での記述:

```
m=video 12345 RTP/AVP/UDP 100 101 102
a=rtpmap:100 MPEG4/90000
a=rtpmap:101 MPEG4/90000
a=rtpmap:102 MPEG4/90000
1500 識別子
```

□) 現在の規定の範囲外の記述(まとめて記述する場合)

```
m=video 12345 RTP/AVP/UDP 100 101 102
a=rtppriority:100/3 MPEG4/90000/0/3
1501 属性
1502 識別子
1503 識別子数
1504 メディアタイプ
1505 クロック
1506 優先度
1507 優先度数
```

ハ) 現在の規定の範囲外の記述(列挙する場合)

```
m=video 12345 RTP/AVP/UDP 100 101 102
a=rtppriority:100 MPEG4/90000/0 I
a=rtppriority:101 MPEG4/90000/1 P
a=rtppriority:102 MPEG4/90000/2 B
1508 属性
1509 識別子
1510 メディアタイプ
1511 クロック
1512 優先度
1513 優先度の意味
```

優先度の意味を表す識別子 1514

I:Iフレーム  
P:Pフレーム  
B:Bフレーム

【図16】

受信端末→送信端末(PLAY)

```
RTSP: PLAY rtsp://video.test.com/test.mp4
CSeq: 2
Session: 23456789
Transport: RTP/AVP/UDP:unicast;
client_port=3058-3059;
server_port=5002-5003
Range: smpte=0:10:00-
```

ECM: ARQ/103/0-2 NONE 2733/104 ARQ/103+2733/104

1600 優先度

## フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 潤一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 荒川 博  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 松井 義徳  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 能登屋 陽司  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 5K014 AA01 AA02 BA05 EA06 FA01  
HA08  
5K034 AA05 BB06 CC01 CC05 DD01  
EE11 FF13 HH01 HH02 HH06  
HH09 HH10 TT02